

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift  
**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft  
**Band:** 130 (1964)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Bau und Organisation eines Feldspitals in der Wüste  
**Autor:** Middendorp, U.G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41446>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Bau und Organisation eines Feldspitals in der Wüste

Von Hptm. U. G. Middendorp

Am 6. November 1963 teilte das Eidgenössische Politische Departement mit, daß der Bundesrat beschlossen habe, «in Beantwortung eines dringlichen vom Internationalen Komitee vom Roten Kreuz (IKRK) an die Regierungen und nationalen Rotkreuzgesellschaften gerichteten Appells dem IKRK eine schweizerische Equipe zur Betreuung eines Feldspitals in dem dem Imam treu gebliebenen Landesteil Jemens zur Verfügung zu stellen. Das Schweizerische Rote Kreuz (SRK) wurde beauftragt, das notwendige Personal zu rekrutieren.»

Am 8. November flogen als Vorausdetachment ein Arzt und der Quartiermeister ab, ihnen folgte am 13. November das Gros der Equipe. Am 16. November wurden die ersten Patienten behandelt, und am 19. November war der provisorische Spitalbau mitten in der Wüste beendet. Drei Monate später betrug die Zahl der ambulant behandelten Patienten 2100 und diejenige der hospitalisierten Patienten 300, wobei 90 chirurgische Eingriffe ausgeführt worden waren.

Das in Zelten errichtete Feldspital wird weitergeführt und hat sich bis jetzt, trotz dauernder Überbelastung, sehr gut bewährt. Die außergewöhnlichen und mannigfaltigen Probleme, welche diese Aufgabe mit sich brachte, bilden Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Die Equipe, welche diese Aufgabe übernahm, konnte auf keinen schweizerischen Erfahrungen über das Leben in der Wüste aufbauen. Land, Leute, Kultur und Sprache waren von einigen Ärzten, welche als Delegierte des IKRK in jenem Gebiet einige Zeit tätig gewesen waren, kennengelernt worden, waren aber doch noch recht fremd.

Es soll nun im Folgenden vor allem auf die technischen und organisatorischen Fragen eingegangen werden. Auf die politische und militärische Situation sowie die Lagebeurteilung des Bundesrates und des IKRK soll nur kurz hingewiesen werden, insofern als dies für das Verständnis dieser Studie notwendig erscheint.

## Ausgangslage

Der Auftrag war durch den Bundesratsbeschluß gegeben und umrissen. Seit Ende September 1962 herrscht in Jemen Krieg. Die Royalisten unter Führung des Imam el-Badr kämpfen im Gebirge des nördlichen Landesteiles gegen die durch eine Revolution ins Leben gerufene Republik unter der Führung von Sallal. Die Royalisten verfügen über keinen Sanitätsdienst, keine Ärzte und keine Pfleger in unserem Sinn. Nördlich des Kampfgebietes, im Grenzgebiet zu Saudiarabien, wurde eine entmilitarisierte Zone geschaffen. Es galt, in dieser Zone ein Spital zu errichten und von diesem aus, soweit es die Situation ermöglichte, temporäre mobile Ärzteteamen in einzelne Frontabschnitte zu senden. Der Transport der Verwundeten und Kranken gehörte nicht zu den Aufgaben des Spitals. Er hatte durch die kämpfende Truppe und durch die Bevölkerung selbst zu erfolgen.

Die Lage des Spitals war durch Ärzteteamen, welche im Auftrag des IKRK in Jemen arbeiteten, rekonstruiert und festgelegt worden. Der Ort, wo das Spital zu errichten war, liegt am Rande des Rub-al-Khali, der drittgrößten Wüste der Erde, nördlich des Gebirges von Jemen, in dessen Ausläufern. Mitten in größeren Wüstenebenen erheben sich einige Felsen bis zu 150 m, von denen eine Felsengruppe von der Bevölkerung der weiteren Umgebung als Ukdh bezeichnet wird. Diese Gruppe ist hufeisenförmig angeordnet und umschließt auf drei Seiten einen nach Süden offenen Platz von etwa 300 auf 400 m. Ukdh liegt

etwa 1100 m über dem Meeresspiegel. Das Klima ist durch große Temperaturschwankungen gekennzeichnet, wobei im Sommer tagsüber Temperaturen bis 60° C und im Winter nächtliche Temperaturen um 3 bis 5° C gemessen werden. Die Luft ist trocken, größere Regenmengen sind ein- bis dreimal pro Jahr zu erwarten. Vegetation ist bis auf einige Grasbüschel und kleine Sträucher keine vorhanden.

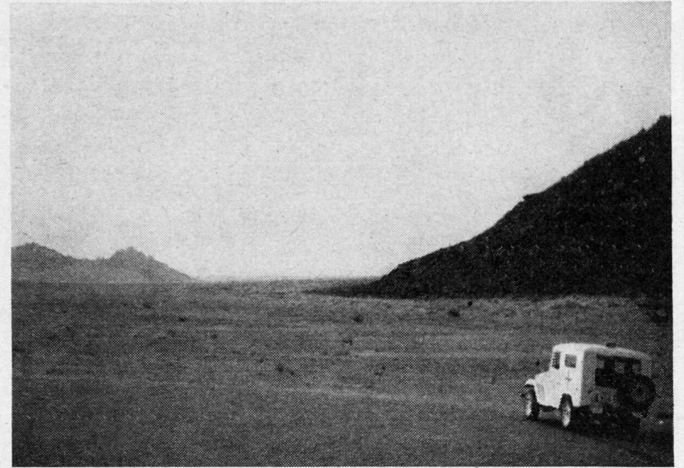


Bild 1. Blick auf die Felsen von Ukdh (links im Bild) von Osten her. Die Vegetation besteht aus einigen Grasbüscheln.

Die nächstgelegene Siedlung ist Najran, eine Oase in Saudiarabien, 50 km von Ukdh entfernt. Der Weg dorthin besteht aus einer Sand- und Steppenpiste und traversiert ein ausgetrocknetes Flußtal, welches eine relativ üppige Vegetation aufweist. In der Nähe der Oase findet sich eine Sandpiste, welche als Flugplatz dient und wöchentlich durch die Saudi Arabian Airways mit DC3-Maschinen angefliegen wird, wenn nicht die Sichtverhältnisse infolge Dunstes oder Sandsturms die Landung verunmöglichen. In der Oase finden sich die lebensnotwendigsten Dinge, jedoch sehr beschränkt in Anzahl und Auswahl. Als Nachschubbasis kam sie daher nur sehr beschränkt in Betracht, ebenso wie Djeddha, eine 1000 km entfernt gelegene Hafenstadt in Saudiarabien, mit welcher die oben erwähnte Flugverbindung besteht. In Najran findet sich jedoch genügend Benzin und Wasser. Eine weitere Wasserquelle befindet sich etwa 20 km von Ukdh entfernt in der Wüste. Die bakteriologische Untersuchung des Wassers ergab einen so hohen Verschmutzungsgrad, daß dieses ohne Aufbereitung zur Ernährung nicht gebraucht werden konnte.

Die sanitätsdienstliche Beurteilung ergab, daß ein Rückschub aus dem Feldspital nicht möglich war. Wohl gibt es in der Oase ein Spital, doch erwies sich dieses für eine Basis des Feldspitals als gänzlich ungeeignet.

Es war zu erwarten, daß aus der Oase Patienten ins Feldspital kommen würden, da die operativen Möglichkeiten im Oasenspital sehr gering sind. Im weiteren mußte man mit der Notwendigkeit der ärztlichen Versorgung der Beduinen rechnen, welche als nicht sesshafte Stämme bis in die unwirtlichsten Gegenden angetroffen werden. Der Hauptanfall an Verwundeten und Kranken war jedoch aus dem Jemen zu erwarten. Deren Transporte gestalten sich ungemein schwierig. Die Patienten müssen auf den engen Gebirgspfaden zum Teil von Hand, zum Teil auf Eseln und Kamelen in die Täler und von dort mit Last-



wagen nach Ukdh transportiert werden, wobei die meisten Bewegungen wegen der Fliegereinwirkung nur nachts ausgeführt werden können. Die Transportdauer wurde mit 5 Stunden bis zu 3 Tagen angenommen. Wie sich in der Folge erwies, war diese Beurteilung zu optimistisch.

Es mußte mit sämtlichen Kriegsverwundungen der Soldaten und Zivilbevölkerung gerechnet werden, mit Ausnahme der ABC-Läsionen. Dazu waren sämtliche Tropenkrankheiten zu erwarten.

Als Gefahren für die Mitglieder des Feldspitals wurden die Tropenkrankheiten sowie Schlangen-, Skorpion- und Spinnen-



Bild 2. Zwei jemenitische Soldaten in typischer Bekleidung mit ihren Waffen: Krummdolch und Gewehr.

bisse betrachtet, während kriegerische Handlungen im Raum des Feldspitals unwahrscheinlich erschienen. Im weitem mußte mit Akklimatisierungsschwierigkeiten und psychischen Störungen, wie sie von Expeditionen in abgelegene Gebiete her bekannt waren, gerechnet werden.

Auf eine Bewaffnung der Equipe wurde verzichtet, was sich in der Folge als großer psychologischer Vorteil erweisen sollte. In einem Gebiet, in welchem nur der Besitzer eines Gewehrs als vollwertiger Mann gilt und in welchem mit modernen ausländischen Waffen gekämpft wird, brachte diese Tatsache der Bevölkerung das Einmalige der Rotkreuztätigkeit eindrucklich zum Bewußtsein.

Die Sprach- und Verständigungsschwierigkeiten hofften wir mit Hilfe von einheimischen Übersetzern sowie einem ständigen Vertreter des Imam im Lager, einem weiterfahrenen aufgeschlossenen Jemeniten, ohne größere Mühe zu überwinden. Die Jemeniten und Beduinen in jenem Gebiet sprechen einen noch nirgends festgehaltenen Dialekt des Arabischen. Sie sind Mohammedaner. Die Jemeniten wurden durch die oben erwähnten IKRK-Ärzteequipen mit den Grundsätzen des Roten Kreuzes vertraut gemacht; in Saudiarabien bestand seit kurzem eine nationale Rotkreuzgesellschaft. Die Bilateralität der Hilfsaktion wird durch eine gleichzeitige Tätigkeit des Roten Kreuzes auf der republikanischen Seite gewahrt. Die Hilfsaktionen auf den beiden Seiten wurden durch einen Chefdelegierten des IKRK koordiniert.

Zur direkten Verbindung mit der Schweiz wurde eine Funkstation, bedient durch einen Radiotelegraphisten und einen Funker, vorgesehen, welche so ausgerüstet wurde, daß im Bedarfsfall eine zweite Station in Djeddha, dem Sitz des Generaldelegierten des IKRK, errichtet werden konnte. Als weitere Verbindung kam der wöchentliche Kurier per Kursflugzeug

Djeddha-Najran in Betracht, eine Verbindung, welche sich als unzuverlässig erweisen sollte, da bei Nebel, Regen oder nur schon leichtem Sandsturm eine Landung im Gebirge auf einer Wüstenpiste nicht möglich ist. Der Verbindungsweg über die in Najran stationierte UNO kam nur als Notlösung in Betracht.

Die Mittel wurden gemeinsam von der Schweizerischen Eidgenossenschaft, dem IKRK und dem SRK zur Verfügung gestellt. Es wurde ein Spital zu fünfzig Betten personell und materiell geplant und ausgerüstet, welches den medizinischen Bedürfnissen voll genügen konnte. Dabei mußte der Tatsache Rechnung getragen werden, daß am Ort selbst keine oder nur sehr geringe Improvisationsmöglichkeiten bestanden. Das Material wurde zum Teil durch die Armeepothek, zum Teil durch private Firmen geliefert. Das Personal wurde und wird weiterhin durch das SRK und das Eidgenössische Militärdepartement auf freiwilliger Basis rekrutiert, wobei ein Teil der Tätigkeit im Feldspital als Beförderungsdienst angerechnet werden kann. Das Personal wurde zu den Bedingungen der Eidgenössischen Militärversicherung beim SRK versichert.

*Transporte:* Das Personal wurde mit Kursflugzeugen bis Najran und von dort mit eigenen Wagen bis Ukdh transportiert. Für das Material waren mehrere Charterflüge bis Najran vorgesehen, mit Umlad in Djeddha wegen der Unmöglichkeit einer Landung mit einem vollbeladenen viermotorigen Flugzeug in Najran. Eine Ausnahme mußte für die Clinobox gemacht werden, welche wegen ihrer Maße mit einer «Globemaster» bis Djeddha und von dort durch die saudiarabische Armee auf Lastwagen durch die Wüste transportiert werden mußte.

Der Nachschub des größten Teiles des Materials war von Djeddha aus vorgesehen, was die Transportkosten zu verringern gestattete.

#### Beurteilung

Die Ausgangslage läßt erkennen, daß die Planung des Unternehmens jener eines Feldspitalbaues im Gebirge nicht unähnlich ist.

Sie hat vor allem zu berücksichtigen: die große Distanz zur Versorgungsbasis, die Unmöglichkeit der Improvisation am Ort, die schwierigen Klimaverhältnisse sowie die Unmöglichkeit eines Rückschubes der Patienten nach hinten. Dazu kommen die nicht im voraus abschätzbaren Schwierigkeiten der weitgehenden Unkenntnis der einheimischen Bevölkerung, deren Sprache und Gebräuche sowie deren Reaktion auf den Eingriff der modernen Medizin in ihre Privatsphäre.

#### Verlauf

Für die Vorbereitung standen knappe vier Wochen zur Verfügung, eine sehr kurze Zeitspanne für die gesamte Organisation, besonders in Anbetracht der Tatsache, daß die meisten Equipenmitglieder bis zur Abreise ihrer täglichen Berufsarbeit nachzugehen hatten. Dank intensivstem Einsatz aller direkt oder indirekt Beteiligten gelang es jedoch, die Vorbereitungsarbeiten zur Zeit abzuschließen. Es wurde eine Equipe zu dreißig Personen unter dem Kommando eines der Ärzte gebildet, die sich folgendermaßen zusammensetzte:

1 Ärztin, 6 Ärzte, 1 Apothekerin, 1 Apotheker, 5 Krankenschwestern, 4 Pfleger, 1 Röntgenassistentin, 1 Laborantin, 1 Administrator, 1 Rechnungsführer, 1 Radiotelegraphist, 1 Funker, 1 Sanitärinstallateur, 4 Wagenführer-Mechaniker, 1 Koch.

Es wurde sofort mit einem Notimpfprogramm begonnen, welches zum Teil erst unterwegs beendet werden konnte. Jedes Mitglied mußte zudem über das Verhalten in tropischen Verhältnissen aufgeklärt werden, was besonders wichtig erschien, da die wenigsten persönliche Erfahrungen hatten.

Das Material wurde nach Erstellen einer Bedarfsliste eingekauft und nach Dringlichkeit bereitgestellt.

Reise und Materialtransport verliefen ohne größere Störungen. Drei Tage nach dem Abflug der Equipe in der Schweiz traf die Spitzengruppe zu fünf Mann in Ukdh ein und begann sogleich mit dem Spitalbau. Es bedeutete eine unschätzbare Erleichterung, daß einer der Ärzte schon früher in jenem Gebiet als Delegierter des IKRK gewirkt und es verstanden hatte, die denkbar besten Beziehungen zu den lokalen Behörden sowie der Bevölkerung herzustellen. So genoß die Equipe von Anfang an und während der ganzen Dauer ihrer Tätigkeit deren volle Unterstützung und Anerkennung. Auf dieser Basis entwickelte sich ein Vertrauensverhältnis, wie es nicht besser erhofft werden konnte.

Gleich bei Eintreffen im Felsengrund von Ukdh meldeten sich die ersten Patienten: kranke Beduinen und verwundete jemenitische Soldaten. Nach einem zum voraus festgelegten Plan wurde nun im Gelände der Standort jedes einzelnen Zeltes markiert und sogleich eine Behandlungs- und eine Lagerstelle eingerichtet.

Eine weitere erste Maßnahme bestand in der Markierung einer Wüstenpiste mit einem Windsack; dies sollte den UNO-Beobachtungsflugzeugen die Möglichkeit zur Landung im Falle unvorhergesehener bedrohlicher Schwierigkeiten geben. Die Felsenkuppen sowie der Talgrund wurden mit Rotkreuzflaggen markiert und Luftaufnahmen erstellt, welche dann den kriegführenden Parteien zur Orientierung zugestellt wurden. Diese provisorische Signalisation wurde später durch eine horizontal gelegte Flagge von 6 auf 6 m im Zentrum des Spitals und ein auf Felsen aufgemaltes Rotes Kreuz von 8 auf 8 m in der Vertikalen sowie durch Aufmalen des Roten Kreuzes auf jedes Zelt sowie ein orange Blinklicht auf dem höchsten Felsen ersetzt. Diese Signalisation erwies sich auf große Distanz aus der Luft und am Boden als ausreichend und weithin sichtbar.

Bei der Anordnung der Zelte haben wir auf die volle Ausnützung des verfügbaren Platzes geachtet, um einen möglichst störungsfreien Betrieb in jeder einzelnen Stelle zu erreichen. Der Nachteil der größeren Distanz wurde durch die geringeren akustischen Störungen, wie sie in jedem Zeltlager aufzutreten pflegen, wettgemacht. Durch die Auflockerung traten weniger Störungen durch herumstehende und -sitzende Familienangehörige ein, und die Übersicht über die einzelnen Zelte von einem erhöhten Standort aus gestaltete sich einfacher. Dies schien uns vor allem zu Beginn wichtig, da wir über keine Ordnungskräfte

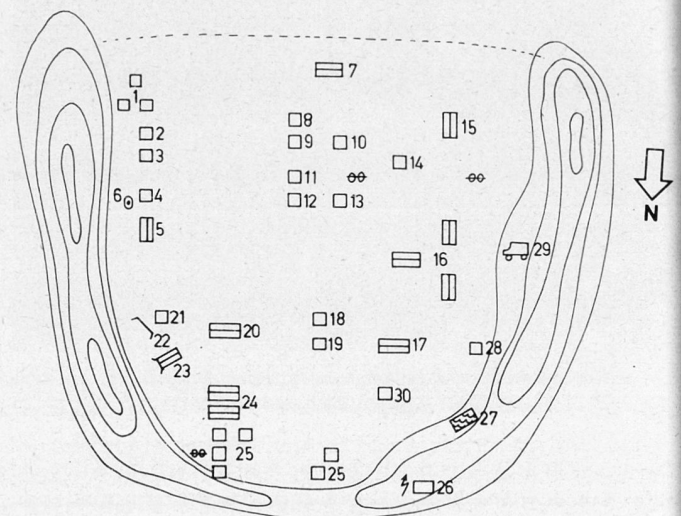


Bild 3. Lagerübersicht. Blick nach Süden in das jemenitische Gebirge. Im Vordergrund das Lager der Equipe, in der Bildmitte das eigentliche Spital.

im Lager verfügten. Unsere diesbezüglichen Befürchtungen erwiesen sich als unbegründet. Trotz dem Fehlen einer Bewachung und der Unmöglichkeit, das zum Teil sehr wertvolle Material einzuschließen, wurde bis anhin im Lager nichts gestohlen. Das Lager wurde nach außen mit einem Seil abgegrenzt. Innerhalb dieser Grenze wurden die Patienten zur Ordnung ermahnt, und das Tragen von Waffen wurde verboten. Die Waffen waren beim Eintritt ins Feldspital außerhalb desselben zu deponieren. Eine zweite Abschränkung grenzte das eigentliche Spital vom Zeltplatz der Equipe ab. Dieser wurde von den Patienten spontan respektiert.

Der Bau und die Ausrüstung des Spitals vollzogen sich in mehreren Etappen, in Abhängigkeit von den Materialtransporten. Bei Abschluß der Bauphase sah das Spital wie folgt aus:

Grundrißskizze des Feldspitals



- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 Jemenitische Verwaltung       | 16 Lagerstellen            |
| 2 Röntgen                       | 17 Reserve- und Gästezelt  |
| 3 Material                      | 18 Ärztezelt               |
| 4 Clinobox                      | 19 Administrator           |
| 5 Frischoperierzelt             | 20 Lebensmittelvorräte     |
| 6 Wäscherei                     | 21 Werkzeuge               |
| 7 Poliklinik                    | 22 Küche                   |
| 8 Übersetzer                    | 23 Kantine                 |
| 9 Material                      | 24 Mannschaftszelte Männer |
| 10 Apotheke                     | 25 Mannschaftszelte Frauen |
| 11 Laboratorium                 | 26 Funkstation             |
| 12 Frauenlagerstelle            | 27 Wasserreservoir         |
| 13 Frauen-Tuberkulosezelt       | 28 Einheimischenküche      |
| 14 Männer-Tuberkulosezelt       | 29 Fahrzeugpark            |
| 15 Leichtverwundetenlagerstelle | 30 Duschen                 |
|                                 | 00 Latrinen                |

Sämtliche Stellen wurden in Zelten eingerichtet, mit Ausnahme der Operationsstelle, der Küche sowie des Reservoirs.

Als Zelte standen die Doppeldachzelte Modell Dr. Lange, Hannover, zur Verfügung. Diese sind mit Gummiboden, Moskitonetz und Sturmsicherung versehen und sehr leicht montierbar. Sie bewährten sich sehr gut in Sturm und Regen. Nachteilig wirkte sich in der Hitze die Unmöglichkeit, die Seitenwände hochzuklappen, aus. Die Stützen mußten mit großen Steinen unterlegt werden, da sie sonst im Sand versanken, wodurch das Zelt niedriger und breiter wurde, was eine zusätzliche Belastung der ohnehin schwächsten Stelle, nämlich des Reißverschlusses des Moskitonetzes am Eingang, bedeutete. Wir verfügten über drei Größen: 46, 23 und 13 m<sup>2</sup>.

Als Lagerstellen dienten sogenannte Tragebetten, die wohl für den Patienten etwas hart und schmal, für das Pflegepersonal aber





Bild 4. Lagerübersicht. Im Vordergrund der leicht erhöhte Standort der Fahrzeuge mit Reparaturwerkstatt. In der Bildmitte das eigentliche Feldspital.

sehr praktisch sind. Sie lassen sich leicht reinigen und nehmen wenig Raum ein. Bei kalter Witterung macht sich die fehlende Isolation von unten unangenehm bemerkbar, so daß die Tragen wenn möglich mit einer Matratze zu versehen sind.

Im Leichtverwundetenzelt hatten wir auf Betten verzichtet, um mehr Patienten hineinlegen zu können. Diese schlieften auf ihren selbst mitgebrachten Mänteln auf dem Zeltboden. Bei großer Kälte wurden Woldecken ausgegeben.

Die Inneneinrichtung der Zelte bestand aus dem Armees-Notspitalsortiment. Sämtliche Wäsche mußte längere Zeit von Hand in improvisierten Zubern gewaschen werden, was bei der intensiven Verschmutzung mit Eiter und Stuhl eine unhygienische und sehr große körperliche Belastung darstellte. Später konnte eine Waschmaschine als Halbautomat in Betrieb gesetzt werden.

Die Poliklinik wurde mit vier Behandlungsstellen und einem Stuhl für einfache zahnärztliche Eingriffe versehen. Nebst Teilen des Notspitalsortimentes wurden hier die Sanitätskisten A und B der Armee verwendet sowie zusätzlich ein Kleinststerilisator und chirurgisches Instrumentarium. Alle größeren Eingriffe wurden in der Operationsstelle ausgeführt, für welche eine Clinobox des Clinomobil-Hospitalwerkes in Langenhagen-Hannover zur Verfügung stand. Die Clinobox hat ein Gewicht von 2,5 t, mißt in der Länge 4,5, in der Breite 2,4 und in der Höhe 2,4 m. Sie bestand in unserem Fall aus einem zentralen Sterilisationsraum, dessen Seitenwände nach dem Transport ausgeklappt werden und so beidseits einen weiteren Raum bilden, welcher als Vorbereitungs- oder als Operationsraum dient. Die Clinobox stellt mit eigenem Generator und Klimaanlage somit eine unabhängige, voll eingerichtete Operationseinheit dar. In unserem Fall verzichteten wir auf deren Standardinstrumentarium und stellten dies nach dem Ermessen der Chirurgen selbst so zusammen, daß sämtliche Eingriffe materiell ermöglicht wurden.

An Narkosegasen wurden Sauerstoff, Äther, Lachgas und Fluothan verwendet, wobei die Lagerung von Äther über längere Zeit in der Hitze sich als unmöglich erwies und der zeitgerechte Nachschub der schweren Gasbehälter größere Probleme stellte.

Zur Sterilisation und Herstellung von destilliertem Wasser dienten Sterilisator der Clinobox sowie ein Armeesterilisator. Dieser mußte längere Zeit mit Holzfeuer betrieben werden.

Clinobox, Narkoseapparat und Sterilisator haben sich im großen ganzen gut bewährt, obwohl das Eindringen von Sand auch hier, wie überall im Lager, nicht ganz vermieden werden konnte.

Im Labor konnten alle einfachen Laborarbeiten ausgeführt werden. Es zeigte sich bald, daß das Labor eine der wichtigsten Stellen des Spitals darstellte, da einzelne Tropenkrankheiten ungemein verbreitet sind und praktisch jeder Patient verwurmt ist. Hier wurde auch ein einfacher Blutspendedienst organisiert und der EKG-Apparat installiert.

Als Röntgenapparat wurde nach vorhergehender kurzer klinischer Prüfung ein batteriebetriebener Apparat mitgenommen, welcher jedoch nach kurzer Zeit ausfiel. Bis zum Ersatz durch einen anderen Typ wurde der Spitalbetrieb dadurch ganz wesentlich gehemmt.

Die Entwicklungseinheit war jene der Armee. Sie ist einfach zu bedienen, und trotz dem überall eindringenden Sand arbeitet sie störungsfrei. Als Mangel wurde das Fehlen einer Verdunkelungsvorrichtung empfunden. Diese mußte mit Woldecken, Schnüren und Sicherheitsnadeln improvisiert und am Zelt befestigt werden.

Die Funkstation wurde auf erhöhter Stelle errichtet. Als Gerät diente ein Halicrafter SR 150, betrieben mit einem Onan-Aggregat. Die Funkstation arbeitete störungsfrei und erlaubte während des Großteils des Tages direkte Sprechfunkverbindung mit der Schweiz.

Das Privatlager bestand aus einem Mannschaftszelt Typ Doktor Lange und mehreren kleinen Sportzelten Typ Riviera, einem Kantinenzelt und zwei Vorratszelten. Die Küche mußte für Holzfeuer eingerichtet werden, da alle Benzinvergaserapparaturen versagten. Reinbenzin war nicht erhältlich, Kerosen erschien uns zu gefährlich, und das gewöhnliche Benzin verstopfte die Düsen jeweils innert weniger Minuten. Das Holz mußte gute 25 km weit aus dem ausgetrockneten Flußbett geholt und von Hand zerkleinert werden. Heute arbeitet die Equipe mit einer benzinbetriebenen Motorsäge. Das Kochen am offenen Feuer bei 42° C (im Schatten) stellte dabei an den Ungewohnten eine körperliche Strapaze dar, die durch das Anbringen eines Zelt-daches etwas gemildert werden konnte.

Die Nahrungsmittel für die Equipe mußten größtenteils aus der Schweiz nachgeschoben werden. Für die Patienten sorgte ein

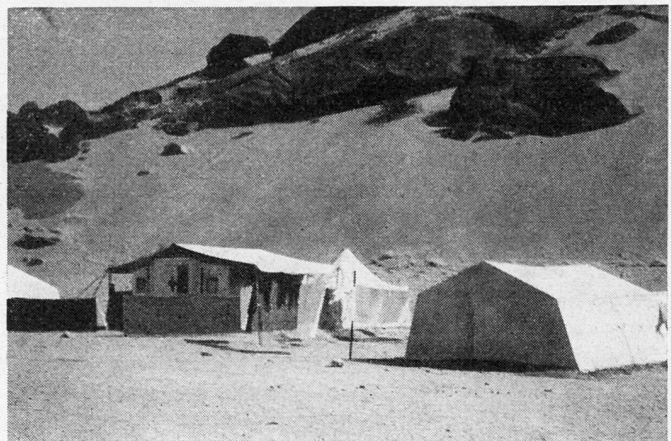


Bild 5. Auf die Clinobox wird ein Sonnendach montiert. Ein Windschutz aus Zelteinheiten schützt vor dem Flugsand. Hinter der Box das Wäschezelt, links im Bild das Zelt für Frischoperierte, rechts das Röntgenzelt mit Wäschetrocknerei.

einheimischer Koch, der die landesüblichen Speisen, wie Reis, Teigwaren und Brot, in einer eigenen kleinen Küche zubereitete. Das Brot für die Equipe konnte nach Erwerb eines alten Backofens in hervorragender Qualität durch unseren Koch selbst gebacken werden. Frischfleisch (Schafe, Ziegen, Rinder, keine Schweine) stand nur in sehr beschränktem Maß zu Verfügung. Eine der dabei auftretenden Schwierigkeiten war das Fehlen von veterinärmedizinischen Kenntnissen bei der Beurteilung des Fleisches und der Eingeweide, welche zum Teil eigenartige Veränderungen aufwiesen.

Der Wasseraufbereitung wurde größte Aufmerksamkeit gewidmet. Das Wasser wurde chloriert. Das Trinkwasser sowie das zur Herstellung von destilliertem Wasser benötigte Wasser wurde durch eine Totalentsalzer-Kleinanlage Marke Lang laufen gelassen, wobei bis zu 300 l pro Minute durchgelassen werden konnten und eine Regeneration alle 6 bis 8 Wochen mit Salzsäure und Natronlauge notwendig wurde. Zudem wurde das Wasser durch einen Filter gepreßt, einen Berkefeld-Trinkwasserbereiter Typ Aqua-Server der Berkefeld-Filter-GmbH, Celle. Dazu wurde eine selbstansaugende Kreispumpe Typ Rovex verwendet, welche mit einem Ilo-Zweitaktmotor betrieben wurde. Der Filterdruck in unseren Verhältnissen betrug  $\frac{1}{2}$  atü. Weniger wegen der starken Verschmutzung des Wassers als wegen der Unmöglichkeit, mehr als 350 l in einem Satz durchzulassen und aufzubewahren, sahen wir uns genötigt, pro 350 l das Anschwemmfilterhilfsmittel Neo-Berkesil S zu erneuern. Nach dieser Aufbereitung wurde das Trinkwasser noch 20 Minuten lang gekocht. Trotzdem traten heftige, aber rasch verlaufende Gastroenteritiden auf, die auch durch die tägliche Prophylaxe mit einer Tablette Mexaform nicht verhindert werden konnten.

Die Lebensmittel wurden durch ein Lebensmittel- und ein Küchenvorratszelt vor den Klimaeinflüssen und den herumstreunenden Tieren (wilde Hunde, Hyänen) geschützt. Das schweizerische Verbindzelt erwies sich dabei als zu heiß. Ein Eisschrank (später zwei) stellte das absolute diesbezügliche Minimum dar. Er diente in erster Linie der Lagerung von Medikamenten sowie Blutkonserven, im übrigen für verderbliche, in der Oase eingekaufte Lebensmittel. Bevor der Eisschrank funktionierte, war eine Lagerung von Serum über längere Zeit nicht möglich, was bei der Anwesenheit von Giftschlangen im Lager nicht sehr beruhigend wirkte.

Das ganze Lager wurde mit elektrischem Licht versorgt. Es wurden ungefähr 1 km Draht verlegt (Hauptleitung  $4 \times 4 \text{ mm}^2$ , Lichtkabel  $2 \times 1 \text{ mm}^2$ , Verlust etwa 4 %) und 71 Lichtanschlüsse installiert. Während die Funkstation über einen eigenen Generator verfügte, wurde das übrige Netz durch einen VW-Generator gespiesen (20 KVA). Dessen Luftfilter mußte alle 3 Tage gewechselt werden, Ölwechsel war nur alle 5 Tage notwendig. Daneben stand eine Notstromgruppe zur Verfügung, welche jedoch nur gerade für das Licht genügend Strom lieferte (Zweitaktmotor, 3,5 KVA). An das Netz waren zudem der Eisschrank, die Klimaanlage der Clinobox, der Sterilisator und die Waschmaschine angeschlossen. Bei dauerndem Betrieb der Stromgruppe während 12 bis 14 Stunden täglich, wobei eine gänzliche Isolation vom Flugsand praktisch nicht möglich war, ist die Gefahr einer Panne relativ groß und sind deren Konsequenzen schwer. Außer einem Ermüdungsbruch der Reglerstange trat jedoch keine ernsthaftere Störung ein. Eine vollwertige Notstromgruppe muß jedoch zur Verfügung stehen und wurde dann auch angeschafft. Die Benzinvergaserlampen fielen wegen des Fehlens von Reinbenzin aus.

Das Wasser wurde in täglichen Transporten über eine Strecke von 25 km herantransportiert. Zu Beginn wurde es in mit Kunststoff verstärkte Gummitanks Modell Krupp gelagert (Fassungsvermögen 1500, 1000 und 500 l), später in einem 7000 l fassenden Wassertank. Dieser wurde etwa 20 m über dem Lagerniveau auf einer kleinen Anhöhe montiert. Das Wasser wurde von dort aus in das ganze Lager verteilt, wobei etwa 600 m Leitungen gelegt wurden (1"-Eisenrohre verzinkt sowie Simalen-ND4-Kunststoffrohre). Es wurden 15 Anschlüsse angebracht, wovon 2 für Duschanlagen. Ein größerer Vorrat an Getränken in Konserven erwies sich als außerordentlich wichtig, da der Wassernachschub infolge von Witterungseinflüssen oder mechanischen Defekten nicht immer gesichert war. Der Wasserkonsum stieg sehr rasch von 1000 auf 7000 l täglich, wobei diese Zahlen über den minimalen, absolut notwendigen Bedarf nichts aussagen, da oftmals die Beduinen auch ihre Tiere damit zu tränken hatten.

Die Fahrzeuge wurden in Djeddha als neu gekauft und auf Wüstenpisten nach Ukdh gefahren. Der Park bestand aus einem Fargo-500-Wasserwagen, einem Toyota-Jeep, einem Fiat-Jeep mit Anhänger und zwei Dodge-Power-Lastwagen. Vor allem der Toyota und die Dodges haben sich sehr bewährt. Sie waren mit Pneus mit speziellem Profil für Sand ausgerüstet. Das Fahren in der Wüste ist am ehesten mit dem Frühlingstourenskifahren zu vergleichen: Es muß ständig abgeschätzt werden, wo der Sand am besten trägt, wobei die vorhandenen Spuren oft älter und damit nicht immer zuverlässig sind. Strecken aus hartem gepreßtem Sand wechseln mit solchen von lockerem Sand, so daß neben dem Vierradgeländegang recht oft auch von Schaufel, Blechen und Seilen Gebrauch gemacht werden muß. Die Fahrzeuge wurden mit Ersatz- und Reparaturmaterial, Rotkreuzflaggen, Nahrungsmitteln, Tranksame und Wolldecken ausgerüstet. Vor allem zu Beginn erlebten wir es, daß Fahrer die Orientierung verloren und längere Zeit auf sich selbst angewiesen waren. Die Orientierung nach Sternen oder den wenigen markanten Punkten ist nicht immer einfach, und Karten von diesem Gebiet gibt es nicht.

In den ersten 3 Monaten wurden 21 900 km gefahren mit einem Benzinverbrauch von 12 400 l und einem Ölverbrauch von 60 l.

Der Verwundetentransport gehörte nicht zu den Aufgaben des Spitals. Ein solcher wäre in diesem unwegsamen Gebirge wohl nur mit Helikoptern befriedigend möglich. Nur mit diesen hätten Brust- und Bauchverletzte die Möglichkeit, noch rechtzeitig ins Spital zu gelangen.

Die Materialkosten für die Errichtung des Feldspitals betrugen 700 000, die Transportkosten 300 000 Franken; die Personalkosten betragen pro Monat 125 000 Franken.

#### Schlußfolgerungen

Die ganze Aktion lief planmäßig ab. Das Spital war in kurzer Zeit organisiert, gebaut und in Betrieb. Es zeigte sich bis anhin sämtlichen Anforderungen gewachsen.

Um dies zu erreichen, mußten wir eine Unzahl kleinerer Schwierigkeiten bewältigen, welche sich zum Teil nicht vorausehen ließen. Einige der dabei gewonnenen Erfahrungen dürften mithelfen, bei einer etwaigen ähnlichen Aktion die Schwierigkeiten zu mindern.

1. Eine größere Hilfsaktion wie die vorliegende in entfernten Gebieten bedarf eines Basiskommandanten in der Schweiz. Dieser soll vollamtlich eingesetzt werden, zum mindesten bis die Aktion voll in Gang gekommen ist, das heißt in den ersten 3 bis 4 Monaten. Zusammen mit dem Kommandanten der Aktion bereitet er diese vor, wobei er vor allem für die Koordination verantwort-



lich ist. Er ist für sämtliche Probleme materieller, personeller und organisatorischer Art in der Schweiz zuständig und ist in diesen Fragen dem Auftraggeber gegenüber der Verantwortliche. Er vertritt den Aktionskommandanten gegenüber dem oder den Auftraggebern während dessen Abwesenheit im Ausland und orientiert den Aktionskommandanten über Absichten, Wünsche und Anordnungen der Auftraggeber.

Sämtliche Berichte und Rapporte des Aktionskommandanten gehen über den Basiskommandanten, der sie an die zuständigen Instanzen weiterleitet; er ist für die Orientierung aller Interessierten besorgt.

Der Basiskommandant soll frühzeitig die Möglichkeit haben, die Bedürfnisse des Aktionskommandanten an Ort und Stelle kennenzulernen. Der Basiskommandant ist mit genügenden und klar umschriebenen Kompetenzen auszustatten.

2. Die Unabhängigkeit von lokalen Behörden und Instanzen im Sektor Nachschub und Verbindung muß von Anfang an angestrebt werden.

3. Auf rascheste Verbindungsaufnahme ist großes Gewicht zu legen, da auch bei genauester Planung nicht voraussehbare Bedürfnisse auftreten.

4. Die Dringlichkeit ist für die Nachschubgüter genau festzulegen und einzuhalten.

5. Zum Material, welches als erstes transportiert wird, gehören:

- Zelte für Unterkunft, Lager- und Behandlungsstelle sowie für Materialeinlagerung;
- Stromgruppe;
- Eisschrank zur Lagerung der temperaturempfindlichen Medikamente, welche zum Teil auch für die Equipe benötigt werden, wie zum Beispiel Schlangenserum;

- Wasseraufbereitungssortiment;
- Wasserreservoir;
- Waschmaschine; diese ist bei großem Umsatz mit hochinfektiösem Material unentbehrlich; Waschzuber sind nötige Behelfe, aber kein Ersatz;
- Übermittlungsmaterial.

6. Es ist darauf zu achten, daß auch für das im Ausland gekaufte Material Ersatzteile und Reparaturwerkzeuge eingekauft werden, insbesondere bei den Fahrzeugen.

7. Sämtliches Material ist vor dem Verlad auf Vollständigkeit zu prüfen. Ein plombierter Verschluß an einem Gasbehälter (Narkosegas!) garantiert zum Beispiel nicht unbedingt dafür, daß der Behälter gefüllt ist.

8. Vorräte für mindestens 2 Wochen an Holz, Wasser, Nahrungsmitteln und Medikamenten sind sofort anzulegen und ständig aufrechtzuerhalten.

9. Die Verbindung der Equipenmitglieder mit ihren Familien soll rasch hergestellt werden, wodurch einer der wesentlichen psychologischen Belastungsfaktoren dahinfällt.

10. Allgemein bestätigt die gemachte Erfahrung die Regel, daß der Zeitbedarf für den Bau und der Platzbedarf für den Betrieb immer größer als berechnet sind.

#### *Zusammenfassung*

Bericht über die Errichtung eines Feldspitals durch das Rote Kreuz in der jemenitischen Wüste, wobei die bei der Organisation und beim Bau aufgetretenen Probleme besprochen werden. Diese sind jenen nicht unähnlich, welche sich im Gebirge stellen. Einige der gewonnenen Erfahrungen, welche dem Verfasser für zukünftige Aktionen besonders wertvoll erscheinen, werden dargestellt.

Adresse des Verfassers: Oberarzt an der Chirurgischen Universitätsklinik A, Zürich.

## **Das militärische Potential der französischen Atomindustrie**

Von J. Pergent, Paris

Eine Industrie von gewaltigen Ausmaßen ist in den letzten Jahrzehnten entstanden: die Verwertung der Atomkraft. Hatte die Forschung im Anfang vor allem militärischen Wünschen zu entsprechen, so machte sich bald auch die industrielle Verwertung der Atomkraft geltend. Die großen Aufwendungen dafür müssen von Wirtschaft und Staat gemeinsam getragen werden, insbesondere solange Studium, Vorbereitungen und Versuche nur zu einem kleinen Teile vom Ertrag der Produktion bezahlt werden können. Eine Parallele zur Luftfahrt ist nicht zu verkennen. Die Erzeugung von Atomenergie zu wirtschaftlichen Zwecken ist in Frankreich noch unbedeutend, diejenige für die Rüstung ist weiter fortgeschritten. Es ist aber damit zu rechnen, daß in der nächsten Zeit auch die industrielle Verwertung rasch vorangetrieben wird. Schon bald nach dem zweiten Weltkrieg hatte sich die französische Regierung veranlaßt gesehen, ein Amt für Atomenergie zu schaffen, das Commissariat de l'Energie atomique (CEA), das einem Staatsministerium gleichgestellt ist und dem Premierminister direkt untersteht. Das Budget des CEA übersteigt heute den Betrag von jährlich 4 Milliarden Francs. Die Hälfte davon bezahlt das Armeeministerium, 45% stammen aus der allgemeinen Staatskasse, der Rest fließt aus anderen Quellen. Hat die Armee auch den größten Kostenanteil zu tragen, so bestehen Leitung und untergeordnete Stellen zum überwiegenden Teil doch aus zivilen Staatsbeamten. An deren Spitze steht ein Hochkommissar, dem ein Beraterstab aus Regierungsvertretern, Wissenschaftlern und Vertretern von Wirtschaft und Industrie zugeteilt ist.

Der Armeeminister ordnet einen militärischen Vertreter in die Hauptverwaltung ab, dessen Befugnisse administrativer und finanzieller Art sind. Hingegen beeinflußt er unmittelbar die «Direktion für militärische Verwendung von Atomenergie». Diese befaßt sich, wie der Name besagt, mit der nuklearen Bewaffnung auf der Basis der durch das CEA gelieferten spaltbaren Stoffe. Diese Direktion besitzt ihre eigenen Anlagen in Bruyères-le-Châtel in der weiteren Umgebung von Paris. Es soll sich um das geheimste Produktionszentrum, das es gibt, handeln. Neben der erwähnten Direktion besteht ein «Gemischtes Komitee Armee/CEA», das die Verbindung zwischen beiden aufrechterhält.

In den gegenwärtig in Betrieb stehenden Anlagen überwiegen noch Studien, Versuche und Forschung; von 32 Reaktoren produzieren nur deren acht spaltbares Material. In Marcoule stehen die drei ältesten Reaktoren in Betrieb; sie stellen Plutonium her; vier weitere beginnen elektrische Energie zu liefern. Des weitern ist eine französisch-belgische Anlage in Chooz in Betrieb.

Frankreich besitzt gegenwärtig ungefähr zwanzig Anlagen, die der Verwertung der Atomkraft dienen – Direktion, Verwaltung, Zentren für Studien, Versuche, Forschung und Unterricht, Werke zur Verarbeitung von Erzen, Bergwerke in Frankreich und in Übersee, Elektrizitätswerke –, von denen drei der Erzeugung spaltbaren Materials für militärische Zwecke dienen. In einem von ihnen, dem Zentrum für nukleare Forschung in Cadarache (Bouche-du-Rhône), wird hauptsächlich an neuen